ENEA

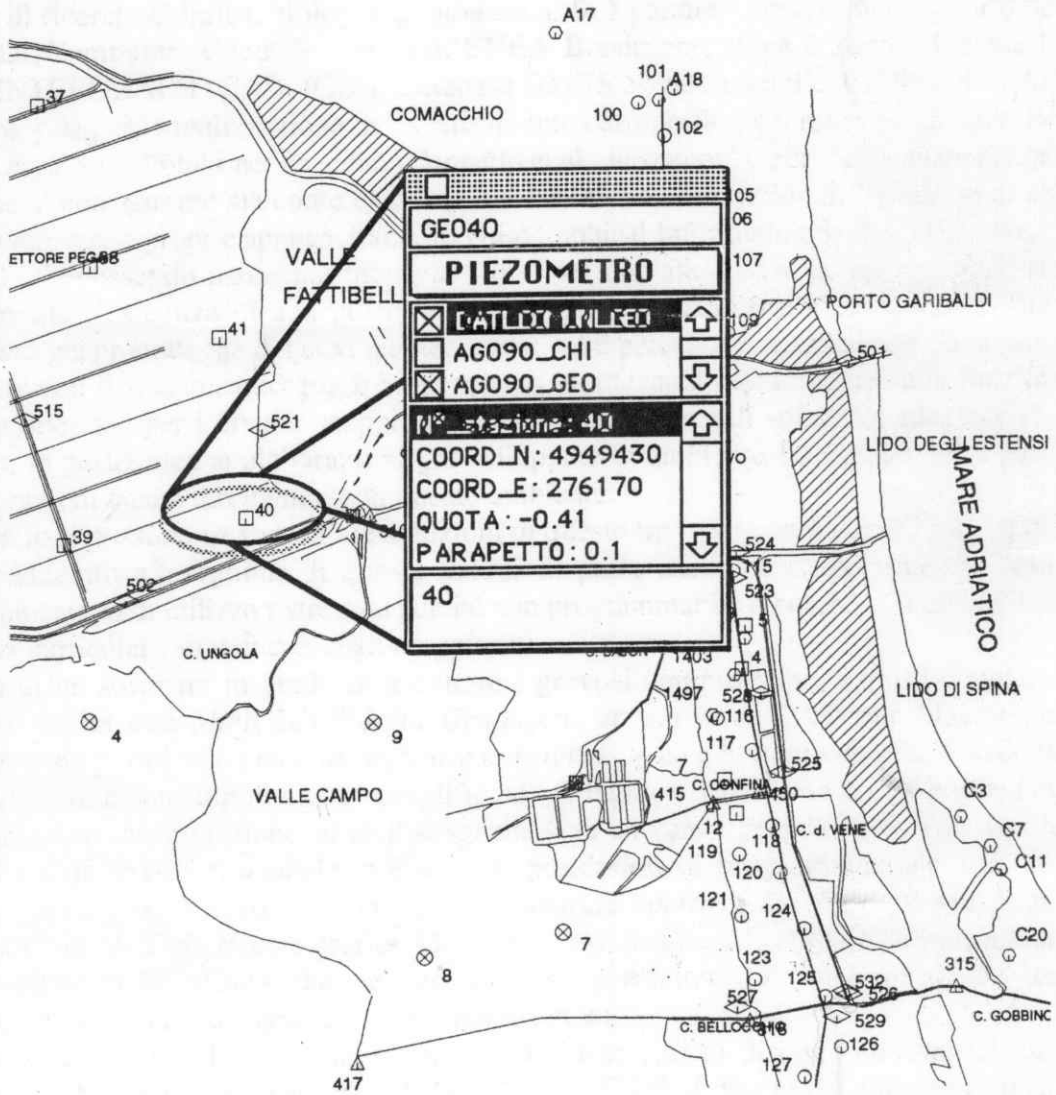
ENTE PER LE NUOVE TECNOLOGIE,
L'ENERGIA E L'AMBIENTE

DataBase Geografico

LORENZO MORETTI

La gestione di dati georeferenziati in campo ambientale

PRESENTAZIONE



amb.mon.amcos (93)

PRESENTAZIONE

Il DataBase Geografico è un insieme di applicazioni, sviluppate per gestire efficacemente dei dati georeferenziati in campo ambientale. Questi programmi sono stati creati utilizzando il software *MiniCad+*™ della *Graphsof* versione 3.1 per Macintosh®, distribuito in Italia dalla VideoCOM di Voghera (PV) (*funzionano regolarmente anche nella nuova versione 4.0, attualmente in distribuzione*).

I programmi creati in MiniCad+ hanno la funzione di gestire la grossa mole di dati prodotti nel PROGETTO PER UNO STUDIO INTEGRATO DELLE VALLI DI COMACCHIO (D'Orazi, 1991) avviato nel 1988 dalla divisione amb.mon.amcos dell'ENEA di BOLOGNA. Il progetto, mirato alla caratterizzazione sistemica ed interdisciplinare del più grande ambiente lagunare rimasto in Italia dopo i grandi interventi di bonifica della fine dell'800 e della Iª metà di questo secolo, ha prodotto un'ingente quantità di dati non omogenei, afferenti alle molte linee di ricerca (chimica, biologia, geologia,...). Si è pertanto avvalso del supporto dei servizi CAD [Computer Aided Design] dell'ENEA Brasimone, dove è stato utilizzata la tecnologia INTERGRAPH (CAD, IGDS, Database DMRS e svariati applicativi tra cui SPAN - Spatial Analyst) per la realizzazione di un riferimento cartografico georeferenziato comune ai diversi ricercatori coinvolti nel Progetto (Cappello et al., in stampa) e per alcune elaborazioni settoriali che si configurano sia come elaborazioni tematiche convenzionali (Vincenzi et al., 1989), sia come vere e proprie applicazioni GIS [Geographical Information System] (Beneventi et al., 1991). Non essendo il sistema Intergraph in dotazione alla divisione operativa, è nata successivamente l'esigenza di una gestione autonoma, seppure semplificata, sia dei files georeferenziati già prodotti che di nuovi dati territoriali ed il percorso concettuale ed elaborativo già affrontato con il sistema Intergraph ha permesso di attestarsi rapidamente sulle funzioni di maggiore interesse per i diversi gruppi di studio e sulla ricerca di soluzioni adeguate che riproducano, in parte, alcune elaborazioni già sviluppate in ambiente Intergraph ed in parte nuove elaborazioni create direttamente in questo ambiente.

In commercio si possono trovare molte soluzioni di questo tipo, per computer PC MS-DOS® oppure per Macintosh®. Ognuna di queste soluzioni però, anche se singolarmente molto potente, ha un campo di utilizzo ristretto o perché non programmabile o perché non espandibile verso utilizzi particolari, se non con costi maggiorati.

La ricerca di un software in grado di accettare i gravosi compiti sopra esposti è stata in buona parte risolta con *MiniCad+*™della *Graphsoft*, un software CAD per Macintosh. MiniCad+, è bene ricordarlo, *non è un software cartografico*, ed è pertanto dotato, di default, "solo di alcune relazioni topologiche semplificate" (Maguire, 1991) che lo differenziano, nelle prestazioni di interrogazione ed analisi spaziale, da un vero e proprio GIS. Tuttavia, la presenza di un database relazionale interno e la possibilità di programmazione atta allo sviluppo di applicativi dedicati, rendono questo software *aperto* e *flessibile*. In più il suo utilizzo è facilitato dall'interfaccia grafica Macintosh, estremamente versatile ed immediata. Le caratteristiche di MiniCad+ che, se ben sfruttate, permettono di superare alcune sue limitazioni come software cartografico, sono sinteticamente:

- ✔ è un vero CAD bi e tridimensionale, con potenti strumenti di disegno ed alta velocità operativa, assolutamente comparabile ad altri software CAD, di fascia più alta, presenti sul mercato;
- ✔ ha una interfaccia completamente grafica, funzionando in ambiente Macintosh;
- ✔ ha nel suo interno un vero database relazionale per immagazzinare i dati (viene chiamato schedario). Non ha invece la possibilità di interfacciarsi con un database esterno;

- ✔ è programmabile con un suo linguaggio, il MiniPascal (simile al Pascal) che offre potenti routine sia per la manipolazione del disegno, sia per la gestione del database;
- ✔ ha la possibiltà di esportare ed importare un file grafico in un formato testo ASCII. In pratica il disegno creato, può essere registrato sia graficamente, così come viene visto, sia in formato testo manipolabile con un qualsiasi software di elaborazione testo;
- ✔ gestisce in ingresso ed in uscita molti formati di disegno, tra cui il raster e l'ormai standard DXF ASCII (Drawing eXchange Format) 2D e 3D, il formato di interscambio più usato nei CAD (AutoCad™, MicroStation™, VersaCad™, etc.);
- ✔ ha un foglio elettronico per eseguire dei calcoli;
- ✔ permette l'apertura di molti file grafici contemporaneamente;
- ✔ il suo prezzo è estremamente conveniente.

MiniCad+, oltre che di estrema semplicità nell'uso normale per la creazione di disegni 2-D e 3-D, è stato notevolmente migliorato e potenziato con l'introduzione, nella versione 3.0, di un database relazionale e di un tabellare per i calcoli. Possiede, inoltre, un ottimo linguaggio di programmazione, il MiniPascal, capace di evolvere ulteriormente le sue possibilità di utilizzo.

Il database relazionale è stato sviluppato, soprattutto per venire incontro a quelle esigenze di analisi dei costi, indispensabili in ambiente meccanico, architettonico, elettrico e progettuale in genere: selezionare un oggetto grafico sul disegno per conoscere il suo costo, il tipo di materiale usato, la sua disponibilità, è senz'altro utile per un progettista. Tale concetto è applicabile a qualsiasi tipo di dato, anche a quelli da georeferenziare su una base topografica, in modo che, con un semplice click del mouse, si possono inserire o conoscere i valori di misura di quella strumentazione, i valori delle colture di quel podere agricolo, i dati demografici di quel comune e così via.

I problemi in campo ambientale sorgono, quando si devono gestire migliaia di valori quasi sempre non omogenei tra loro, con i formati interni dei file dei dati completamente diversi.

Il software MiniCad+ con il suo database relazionale interno ha risolto questi problemi e, attraverso una programmazione sofisticata, ha permesso di analizzare i dati georeferenziati in maniera rapida ed efficace per avere un quadro più chiaro dell'area geografica da studiare. Direttamente dall'interno del disegno è possibile anche creare nuove elaborazioni con i dati inseriti. L'impatto visivo che può dare una immagine, rispetto ai dati nudi, è determinante nei normali lavori di studio. Per esempio è possibile creare automaticamente dei tematismi cioè particolari elaborazioni grafiche afferenti ad uno specifico tema, come una densità abitativa, una presenza turistica, una superficie coltivata, etc.. E' inoltre possibile elaborare automaticamente all'interno della propria carta, una colonna stratigrafica associata ai dati granulometrici dei campioni in essa prelevati durante la campagna di prelievi.

Le possibilità del DataBase Geografico, quindi, sono molte ed in continua evoluzione; sicuramente l'approccio dell'utente verso certe problematiche risulta molto facilitato dall'uso dell'interfaccia grafica Macintosh che qui viene sfruttata al massimo delle sue capacità.

Sono stati creati alcune decine di programmi, detti anche macro all'interno di MiniCad+, riuniti alla fine in due file grafici ben distinti, per i due argomenti trattati, ma la maggioranza di essi, sono indipendenti dal settore di attività, lasciando quindi alle conoscenze di ogni utente, il possibile campo di applicazione. E' stata trovata, se così si può dire, una *chiave* di intervento che permetterà di usare in futuro MiniCad+, insieme ai programmi creati, in molti altri settori, oggi non trattati. Per questo motivo è stato dato il nome generico di DataBase Geografico all'insieme delle applicazioni.

Il file grafico è in sostanza il file creato dal software MiniCad+, contenente il disegno e i programmi del DataBase Geografico. Il file dei dati è l'archivio che contiene i valori da analizzare e viene gestito dal database relazionale localizzato all'interno del file grafico di MiniCad+.

Le due aree di lavoro in cui sono stati creati i file grafici contenenti i programmi del DataBase Geografico, sono:

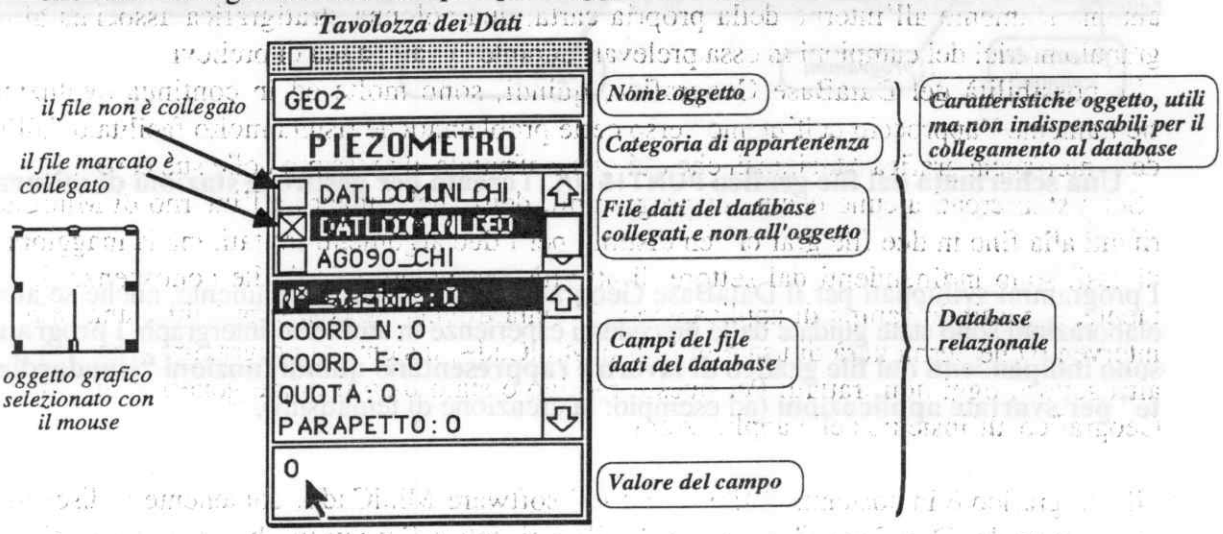
file grafici di MiniCad+

(A) la gestione dei dati geologici, idrogeologici e chimici raccolti nelle campagne di misura effettuate nello studio delle Valli di Comacchio;

(B) la gestione dei dati delle colture agricole nella Valle del Mezzano analizzati nello stesso studio.

I due file grafici di MiniCad+ contengono:

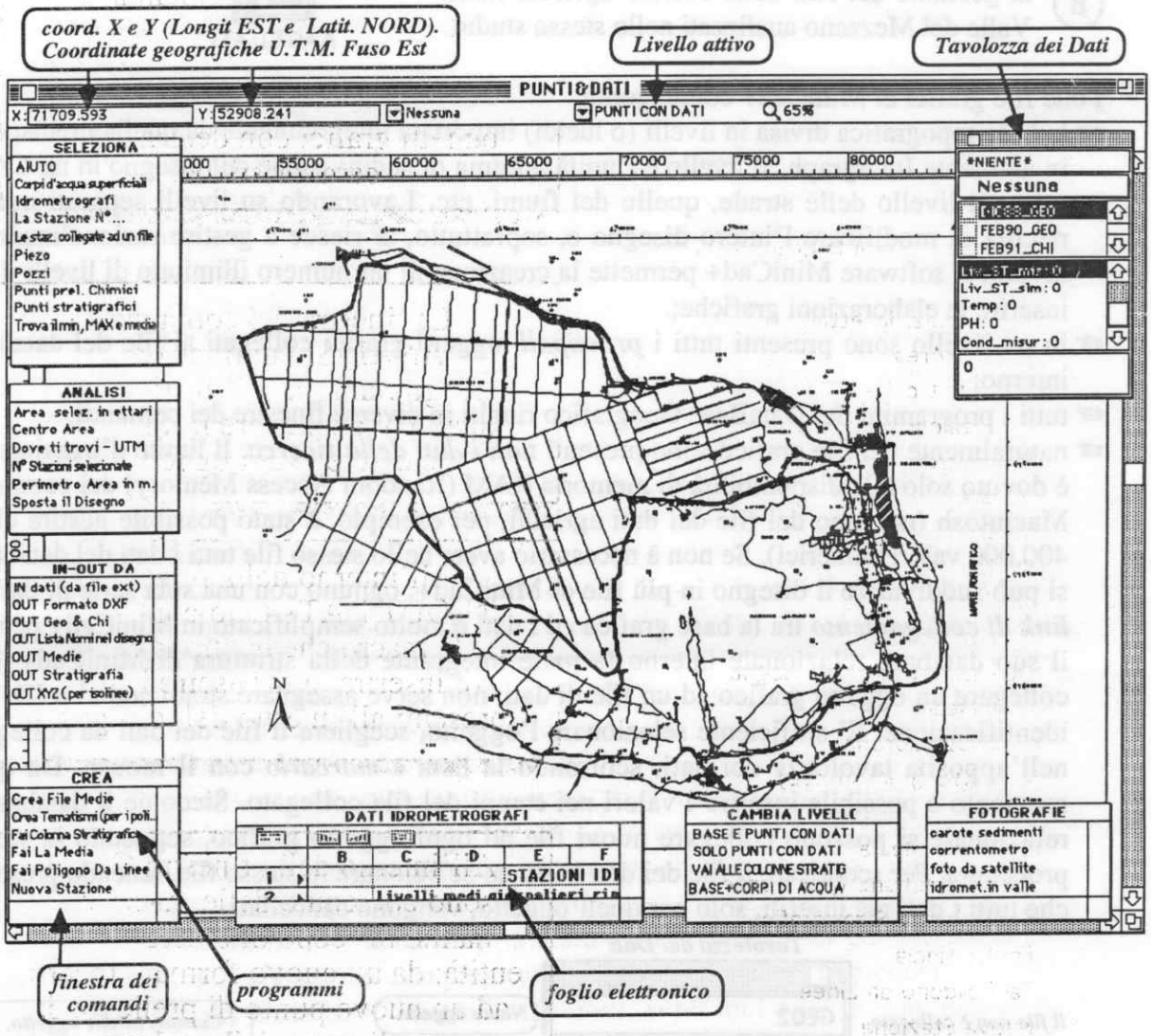
- la base topografica divisa in livelli (o lucidi) importata integralmente da quella predisposta in ambiente Intergraph. Il livello è l'unità minima di suddivisione del disegno in un CAD: esiste il livello delle strade, quello dei fiumi, etc. Lavorando su livelli separati non si rischia di modificare l'intero disegno e, soprattutto, si riesce a gestire razionalmente il lavoro. Il software MiniCad+ permette la creazione di un numero illimitato di livelli dove inserire le elaborazioni grafiche;
- in un livello sono presenti tutti i *principali* oggetti grafici collegati ai file del database interno;
- tutti i programmi del DataBase Geografico riuniti in diverse finestre dei comandi;
- naturalmente nel file grafico sono presenti *tutti i dati della ricerca.* Il limite d'inserimento è dovuto solo alla disponibilità di memoria RAM (Random Access Memory) del computer Macintosh (nel caso del file dei dati agricoli, per esempio, è stato possibile gestire circa 400.000 valori numerici). Se non è necessario avere nello stesso file tutti i dati del database, si può suddividere il disegno in più file di MiniCad+, ognuno con una sola serie di dati. Il ***link di collegamento*** tra la base grafica ed i dati è molto semplificato in MiniCad+ perché il suo database relazionale interno fa parte integrante della struttura di MiniCad+. Per collegare un oggetto grafico ad un file di dati, non serve assegnare strani codici o ID# di identificazione. E' sufficiente selezionare l'oggetto, scegliere il file dei dati da collegare nell'apposita tavolozza dei dati, scorrendo la lista e *marcarlo* con il mouse. Da quel momento è possibile inserire i valori nei campi del file collegato. Siccome il database è relazionale si possono collegare nuovi file ad ogni oggetto grafico, seguendo la stessa procedura. Per scollegare il file dei dati basta de-selezionare lo stesso file, tenendo presente che tutti i dati già inseriti, solo per quell'oggetto, vengono cancellati.



Esempio di link di un oggetto grafico ad un file del database interno

E' consigliabile l'uso di questo CAD su computer Macintosh della serie II, o con processore 68030 in su, e co-processore matematico con un minimo di 4 MB di RAM (meglio più alta) , insieme al SISTEMA OPERATIVO 7.0. Con il Sistema 7.0, per esempio si può aumentare la memoria RAM, pur non possedendola, sfruttando la Memoria Virtuale su disco fisso.

All'apertura di ognuno dei due file grafici principali si possono vedere tutte le finestre dei comandi con i programmi del DataBase Geografico.



Una schermata del file grafico PUNTI&DATI creato per gestire le stazioni di misura

I programmi sviluppati per il DataBase Geografico sono molti. Ovviamente, anche se alcune elaborazioni sono state guidate dalle precedenti esperienze in ambiente Intergraph, **i programmi sono indipendenti dal file grafico di lavoro e rappresentano quindi funzioni "standardizzate" per svariate applicazioni** (ad esempio: la creazione di tematismi).

ELENCO DEI PROGRAMMI SVILUPPATI PER IL DATABASE GEOGRAFICO

GESTIONE DEI DATI DELLE CAMPAGNE DI MISURA

PUNTI&DATI

A

Programmi nelle finestre dei comandi

SELEZIONA

- AIUTO
- Corpi d'acqua superficiali
- Idrometrografi
- La Stazione N°...
- Le staz. collegate ad un file
- Piezo
- Pozzi
- Punti prel. Chimici
- Punti stratigrafici
- Trova il min e il MAX e media

La finestra dei comandi SELEZIONA contiene dei programmi la cui funzione è quella di selezionare solo alcuni oggetti grafici con determinate caratteristiche.

ANALISI

- Area selez. in ettari
- Centro Area
- Dove ti trovi - UTM
- N° Stazioni selezionate
- Perimetro Area in m.
- Sposta il disegno

La finestra dei comandi ANALISI contiene dei programmi, la cui funzione è quella di analizzare il disegno stesso e i suoi oggetti.

IN-OUT DATI

- IN dati (da file ext)
- OUT Formato DXF
- OUT Geo & Chi
- OUT Lista Nomi nel disegno
- OUT Medie
- OUT Stratigrafia
- OUT XYZ (per isolinee)

All'interno della finestra IN-OUT DATI sono contenute delle macro che hanno lo scopo di inserire o far uscire i dati presenti all'interno del disegno.

CREA

- Crea File Medie
- Crea Tematismi (per i polig.)
- Fai Colonna Stratigrafica
- Fai La Media
- Fai Poligono da Linee
- Nuova Stazione
- Nuovo File (duplica formato)
- Riquadro Geografico

All'interno della finestra CREA sono contenute delle macro che hanno lo scopo di creare nuove entità: da un nuovo formato record, ad un nuovo punto di prelievo, da una disegno della colonna stratigrafica ad una media di valori.

CAMBIA LIVELLO

FOTOGRAFIE *Vengono visualizzate delle foto prelevate da scanner*

I nomi dei vari programmi dovrebbero dare già una idea del contenuto degli stessi. Per esempio nella finestra **IN-OUT DATI** il programma IN dati (da file ext) permette l'inserimento di un file ASCII contenente dati provenienti da qualsiasi database esterno come dbIII™, FileMaker Pro™ o altri, e l'aggancio di essi con gli oggetti grafici presenti nel disegno; non c'è bisogno di riscrivere nessun dato nel database interno di MiniCad+. Nella finestra **CREA** invece è presente il programma Fai Colonna Stratigrafica che disegna la colonna stratigrafica corrispondente al punto di prelievo selezionato da video con il mouse.

GESTIONE DEI DATI DELLE ANNATE AGRICOLE

AAG&DATI

B

Programmi nelle finestre dei comandi

SELEZIONA

- AIUTO
- I poderi di un'annata
- Oggetti intorno a...
- Un podere

ANALISI

- Area Podere/i completa
- Area Podere/i
- Centro Area
- Dove ti trovi - UTM
- N° poderi selezionati
- N° poderi TOTALE
- Pattern Print Color
- Pattern Print Laser
- Perimetro Podere
- Sposta il disegno
- Trova il min e il MAX e media

IN-OUT DATI

- IN dati (da file ext)
- IN-OUT Tematismi
- OUT DATI COMUNI (dal disegno)
- OUT Formato DXF
- OUT Lista Nomi nel disegno
- OUT XYZ (anal. spaziale)

CREA

- Crea Tematismi (per i polig.)
- Fai Poligono da Linee
- Nuovo File (duplica formato)
- Prevalenza Colturale
- Riquadro Geografico

SELEZ. GRUPPI TEMATICI
Selez. CLASSI Primaverili
Selez. CLASSI Autunnali

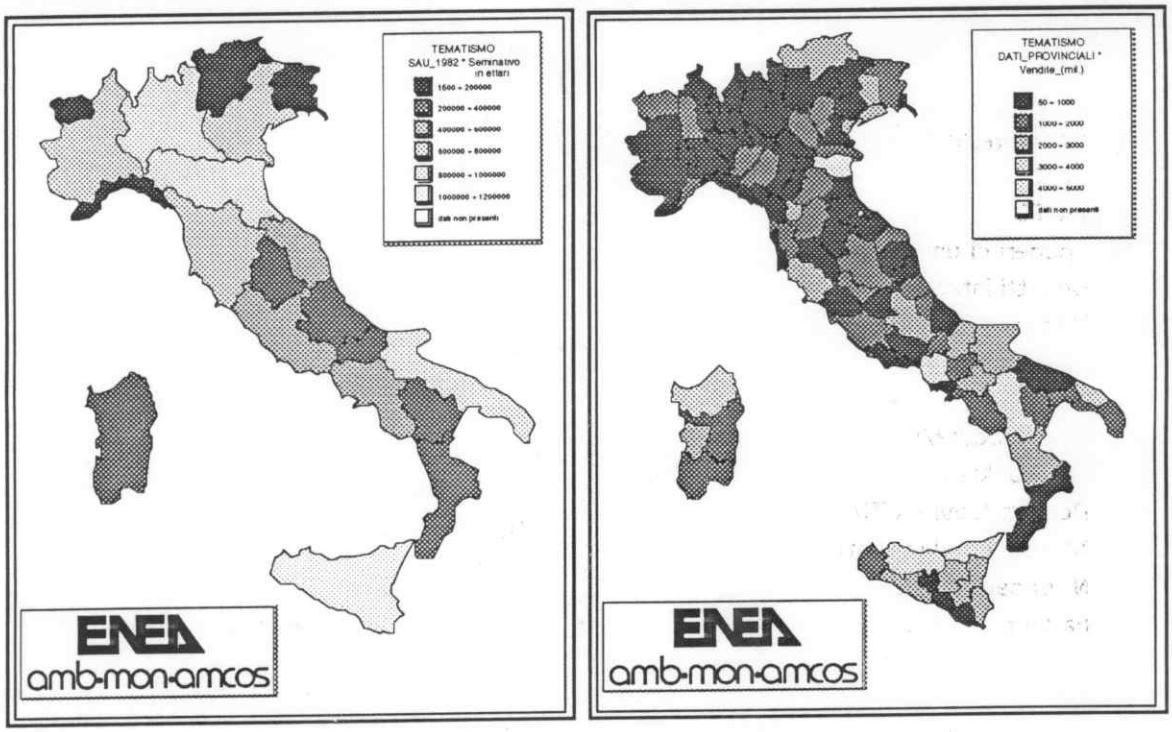
La finestra dei comandi SELEZIONA contiene dei programmi, la cui funzione è quella di selezionare solo alcuni oggetti con determinate caratteristiche.

La finestra dei comandi ANALISI contiene dei programmi, la cui funzione è quella dianalizzare il disegno stesso e i suoi oggetti.

La finestra IN-OUT DATI contiene delle macro che hanno lo scopo di inserire o far uscire i dati presenti nel database interno collegati agli oggetti grafici del disegno.

La finestra CREA contiene dei programmi che hanno lo scopo di elaborare sia i dati che il disegno, per creare nuove entità: da un formato record ad un tematismo, da un riquadro geografico ad un poligono complesso.

Tra i programmi più interessanti Crea Tematismi (per i polig.) presente nella finestra CREA permette all'utente di creare i tematismi piu diversi per i propri dati. Un tematismo è la rappresentazione grafica di un particolare tema in cui viene messa in risalto immediatamente una differenza tra un'area ed un'altra. Questo discorso è valido in qualsiasi settore, per esempio in campo demografico è possibile visualizzare la distribuzione della popolazione nelle varie regioni, oppure in campo commerciale le vendite distribuite nelle province o ancora in campo agricolo i quintali raccolti per una determinata coltura.



Tematismi eseguiti dal programma

Tutti i programmi sviluppati permettono di usare il software MiniCad+ in maniera completamente nuova. I campi di applicazione sono molteplici e naturalmente l'utente stesso può trovarne di nuovi. Pur non possedendo le caratteristiche dei software cartografici puri, MiniCad+ con i programmi del DataBase Geografico consente già un buon approccio a tematiche legate al territorio e all'ambiente. Questi programmi rappresentano sicuramente una grossa novità nell'utilizzo di questo software CAD.
Naturalmente durante il normale lavoro sono state create molte altre elaborazioni sfruttando le caratteristiche di base di MiniCad+ come il foglio elettronico, l'esportazione in modellatori tridimensionali ed altro.

Informazioni

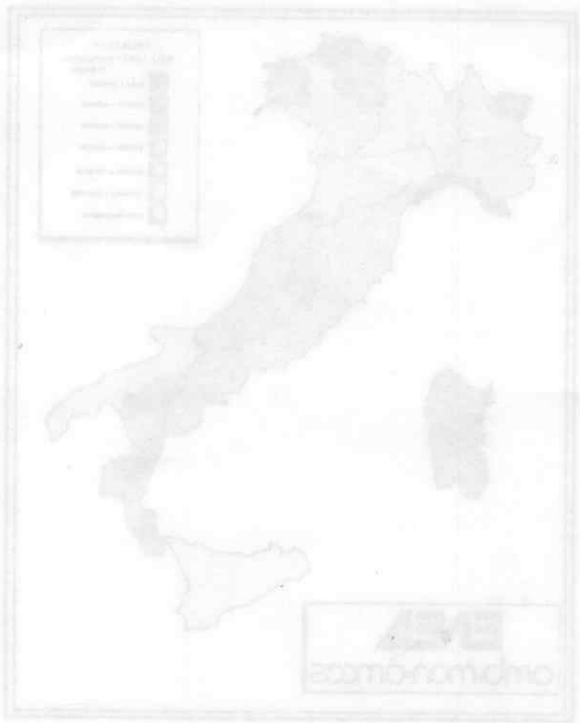
Per i riferimenti bibliografici si rimanda al lavoro in corso di pubblicazione. Per conoscere qualcosa in più sui programmi del DataBase Geografico, oppure per avere notizie sull'attività svolta dall'ENEA divisione amb.mon.amcos in campo cartografico ed ambientale potete scrivere a:

ENEA - amb.mon.amcos
viale Ercolani, 8
40138 BOLOGNA
Att. dott. D'ORAZI
oppure Att. MORETTI (sviluppatore dei programmi del DataBase Geografico)

Tel: 051 - 498221
Fax: 051 - 498131

Tel: 051 - 498086 (telef. int. MORETTI)

© I programmi del DataBase Geografico sono proprietà di Lorenzo Moretti - ENEA amb.mon.amcos - Bologna. Il programma MiniCad+™ è proprietà di Graphsoft e distribuito in esclusiva per l'Italia da VideoCOM. Macintosh è un marchio registrato della Apple Computer



Tematismi eseguiti dal programma

Tutti i programmi sviluppati permettono di usare il software MiniCad+ in maniera completamente nuova. I campi di applicazione sono molteplici e naturalmente l'utente stesso può trovarne di nuovi. Per non possedendo le caratteristiche dei software cartografici puri, MiniCad+ con i programmi del DataBase Geografico consente già un buon approccio a tematiche legate al territorio e all'ambiente. Questi programmi rappresentano sicuramente una grossa novità nell'utilizzo di questo software CAD.
Naturalmente durante il normale lavoro sono state create molte altre elaborazioni sfruttando le caratteristiche di base di MiniCad+ come il foglio elettronico, l'esportazione in modellatori multimazionali ed altro.

Informazioni

Per i riferimenti bibliografici si rimanda al lavoro in corso di pubblicazione. Per conoscere qualcosa in più sui programmi del DataBase Geografico, oppure per avere notizie sull'attività svolta dall'ENEA divisione amb.mon.amcos in campo cartografico ed ambientale potete scrivere a:

ENEA - amb.mon.amcos
viale Ercolani, 8
40138 BOLOGNA
Att. dott. D'ORAZI
oppure Att. MORETTI (sviluppatore dei programmi del DataBase Geografico)

Tel: 051 - 498221
Fax: 051 - 498131

Tel: 051 - 498086 (telef. int. MORETTI)